

Ueber

Gebirgs-Eisenbahnen

von

A. Schneider

Herzogl. Braunschw. Bahndirektor.

UB Braunschweig

84



2244-065-1

II. D. 115.

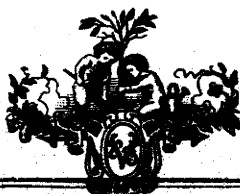
Ueber 2244-065 1

Gebirgs-Eisenbahnen

von

A. Schneider

Herzogl. Braunsch. Bahndirektor.



BIBLIOTHEK.
HERZOGL.
TECHN. HOCHSCHULE
CARLO-WILHELMINA
BRAUNSCHWEIG.

~~Quedlinburg und Blankenburg am Harze.~~

Verlag von Chr. Friedr. Viewegs Buchhandlung

1891.

Die zukünftige Geschichtsschreibung, welche die Handlungen des Menschengeschlechtes zu schildern haben wird, wird ihre Erzählungen aus allen Bereichen der menschlichen Thätigkeit, wie an einem unzerreissbaren Faden, an die Geschichte des Verkehrs zu knüpfen haben, da durch diesen der Mensch erst zum Kulturwesen wird.

Der ganze Bereich dieser Geschichte des Verkehrs muss in zwei grosse Perioden zerfallen: die der Zeit vor der Erfindung der Fortbewegung durch Dampfkraft und die derjenigen nach dieser Erfindung.

Am Anfange der zweiten stehen wir jetzt seit 62 Jahren.

So lange das Leben des Verkehrs sich der Kraft des Thieres zu seinen Hauptbewegungen bedienen musste, war das Maass der Schnelligkeit und Ausdauer derselben an das Maass dieser Kraft gebunden.

Mit der Dienstbarmachung der Dampfkraft wurde der Menschheit das neue Organ gegeben, das sie zur Erreichung des nächsten Stadiums ihrer Entwicklung bedurfte, und die Eisenbahn mit ihren nur kurzer Zeit bedürfenden Wanderungen gebildeter Völkermassen ist ebenso kennzeichnend als Ausdruck des Gesammtlebens unserer Kulturperiode, wie das fast die Welt überspinnende Netz der Römerstrassen den unermesslichen Einfluss des grössten Volkes aller Zeiten in der deutlichsten Weise darstellt.

Nicht mit der Erfindung der ebenen Bahn, die unserer Zeit nicht angehört, trat daher die weltgestaltende Macht

Unter Benutzung von Carl Schneidler, Geschichte des Eisenbahn-Wesens.
Hans von Spielberg, Zahnradbahnen.

der Eisenbahn auf den Schauplatz der Geschichte, sondern mit der Entdeckung und Dienstbarmachung der neuen Kraft, deren Wesen man bis dahin kaum geahnt, die man nur spielend, unentwickelt und unnachhaltig nutzbar gemacht hatte. Die Geschichte der Eisenbahnen beginnt daher nicht mit jener der Spurbahnen, deren Ursprung ein dunkler ist, sondern mit Einführung der Dampfkraft der Locomotive auf denselben und zwar durch Stephenson's Locomotive, durch welche wie durch einen Zauberschlag das Eisenbahnwesen die Fähigkeit zur Erfüllung seiner grossen Mission empfing.

Mit grösserer Bestimmtheit als bei irgend einer andern Erfindung kann man für das Eisenbahnwesen den Tag seiner Geburt als den 6. October 1825 bezeichnen, an welchem Tage das weltberühmt gewordene Wettfahren der vier Locomotiven auf der ebenen Linie bei Rainhill stattfand.

Die Spurbahn ist uralt. Die Tempelstrassen der Griechen, auf denen hoch aufgebaute Opferfuhrwerke sich bewegten, waren sorgfältig in Stein gehauene Spurstrassen. Diese griechische Spurstrasse entbehrte sogar der Ausweichgleise nicht, deren Name *ἐκτροπή* die genaue Übersetzung unseres Wortes „Weiche“ ist.

Das Netz der römischen Strassen, das in unermesslicher Ausdehnung die Weltstrecken zwischen der Mündung des Euphrat, dem Kaukasus, den Karpathen, der Donau und dem Rhein, nördlich bis hinauf an die Grenzen Schottlands, westlich bis zum Atlantischen Ocean, südlich bis an den Atlas und das Mondgebirge bedeckte, war in seinen Haupttrakten als Pfad für das weltbezwingende Heer angelegt, das sofort nach der Eroberung jeder Provinz seinen Märschen den Bau einer Strasse zur sichern Verbindung mit der Heimath folgen liess. Erst die später angelegten Strassen der Römer waren Handelsstrassen. Die neuesten Forschungen haben dargethan, dass die römischen Strassen Südeuropa bis zur Donau und zum Main hinauf weit dichter bedeckten als jetzt noch die Eisenbahnen. Dann erscheint die Spur-

strasse in ganz anderer Gestalt in den alten Gruben unserer Heimath, im Harz und in England zu Ende des Mittelalters.

Die Gradführung von behauenen Baumstämmen, zwischen denen sich die erbeladenen Kübel nach der Mündung des Schachtes emporhoben, verwandelt sich in den geneigten und horizontalen Strecken der Gruben in Bahnen, auf denen mit Rädern versehene Kasten geschoben oder gezogen wurden. Aber diese Spurbahnen unter freiem Himmel sind in ihren Anfängen nicht bloss Erstreckungen der Grubenbahnen aus den Gruben hinaus, sondern sie entstanden durch einen gesonderten Erfindungsact bei Besserung grundloser Wegestellen durch darüber gelegte Bohlen und Balken.

Die Bequemlichkeit und Leichtigkeit, mit der sich auf solchen, vorher fast unpassirbaren Strecken nun die Fuhrwerke bewegten, die sich mühselig auf den regellosen Strassen des Mittelalters fortgequält hatten, veranlasste zur Ausdehnung dieser Bohlenbahnen, die sich zunächst ganz specifisch von den Grubenbahnen dadurch unterscheiden, dass dieselben mit den gewöhnlichen Vehikeln der Landstrasse befahren werden konnten, während auf den Grubenbahnen von allem Anfang an sich Karren mit Rädern bewegten, die mit Spurkränzen versehen waren. — Der Kohlenverbrauch in England hatte zu Anfang des 17. Jahrhunderts einen ungeahnten Aufschwung genommen; in den Kohlendistrikten der nördlichen Grafschaften mussten sich grosse Massen dieses Brennstoffes von den Gruben nach dem Meere und den Industrie-Anlagen hin bewegen. Eigentlicher Strassenbau existirte in England bis zum Jahre 1745 nicht, wo General Wade mit Waffengewalt die Aufbesserung der Wege für sein Heer erzwang; hatte doch selbst die Nachricht von dem Tode der Königin Elisabeth von London nach York die Zeit vom 24. bis 27. März 1603 gebraucht. — Erst 1763, also vor 128 Jahren, wurden die ersten Wegegeldstellen zur Unterhaltung der Strassen errichtet; so wurde die Spurbahn eine nothwendige Folge des Bedürfnisses der Zeit in dem

industriellen Theile Englands, und wir finden die ersten sicheren Andeutungen vom Gebrauche von Bohlenbahnen, auf denen sich die Kohlenkarren der Fuhrleute über Land bewegten, in der Zeit zwischen 1620 und 1628 in der Nähe von Newcastle, während ein anderer Geschichtsschreiber uns erzählt, dass ungefähr 18 Jahre zuvor, als dieses Zeitbedürfniss noch nicht so dringend aufgetreten war, ein Mr. Beaumont versucht habe, hölzerne Bahnen von den Gruben nach der See anzulegen und darüber arm geworden sei.

Bald zeigte es sich jedoch, dass die Abnutzung der kostspieligen Hölzer eine so bedeutende sei, dass es vortheilhaft erschien, dieselben mit schwächeren Bohlen zu bedecken, die dann mit weniger Kosten durch neue ersetzt werden konnten. Diese Form der Spurbahn blieb in Nordengland mehr als ein volles Jahrhundert hindurch unverändert im Gebrauch; auf dieser Holzbahn bewegte ein Pferd eine Last von 42—50 Centner, also das vierfache, welches auf den damaligen Wegen befördert werden konnte. — Der Zufall beschleunigte den grössten Fortschritt, den die Konstruktion der Spurbahn gemacht hat, die Verwandlung der hölzernen in die eiserne Spurbahn.

Eine Krise in den Eisenpreisen im Jahre 1767 veranlasste ein englisches Eisenwerk, den Masseln, die, um die Hochöfen im Gange zu erhalten, gegossen wurden, die Form von starken, oben concaven Platten zu geben und dieselben einstweilen an Stelle der fortwährend zerstörten hölzernen Langschwelen in die Spurbahnen zu legen, welche die grossen Massen des Werkes transportirten. Diese neue Bahn zeigte sich so vortheilhaft, so wohlfeil, trotz ihres hohen Preises, dass diese Masseln nicht allein liegen blieben, sondern dass der Ersatz der alten Holzschwelen durch Eisenplatten auf allen in der Nähe gelegenen Spurbahnen sich sehr schnell ausbreitete.

Den eigentlich letzten grossen Schritt in ihrer Entwicklung bis zu der jetzt noch gebräuchlichen Form that

die Konstruktion des Eisenbahn-Oberbaues durch die Erfindung des Schienenwalzens auf dem Bedlington-Eisenwerk bei Durham.

Nun sehen wir den eisernen Weg der Spurbahn auf Grund unzähliger Experimente ohne Gleichen an Ausdehnung vor- und nachher in der Kulturgeschichte, die fast sämtlich die Form ganzer Bahnanlagen haben, tausendfach umgestaltet, Verhältnissen und Ideen angepasst und doch endlich an technischer Durchbildung hinter der Entwicklung des Betriebes und der Fuhrwerke bis in die allerneueste Zeit zurück bleibend, wo es scheint, als sollte mit einem Sprunge durch Einführung des ganz eisernen Oberbaues derselbe auf die erforderliche Stufe gebracht werden.

Im Gegensatz zu der langsamen empirischen und unvollkommenen Ausbildung des Weges der Spurbahn ist die Entwicklung der auf denselben bewegten Fuhrwerke mit Riesenschritten geschehen, so dass hier ein Zeitraum von kaum 80 Jahren von den ersten unausgeführten Patenten auf Bewegungsmaschinen für Strassen gerechnet, alle die weltumgestaltenden Erscheinungen zu Tage gefördert hat, unter deren Einfluss jetzt die gesamte Zivilisation ungeahnte Bahnen geht. Eine eingehende Schilderung dieses Siegerganges der neuen Erfindung verbietet sich hier wegen der Kürze der Zeit, und nur flüchtig lassen sich die Haupterscheinungen dieser Kulturepoche berühren.

Hierbei tritt uns zunächst die Gestalt des technischen Abenteurers Richard Trevethik entgegen, der mit seinen Strassenlocomotiven 1803 das Staunen der Bevölkerung Londons erregte und 1804 den ersten Kohlenzug mit der ersten durch Dampf getriebenen, auf Rädern beweglichen Maschine die Steigungen einer Bahn in Süd-Wales emporschleppte.

Diese Maschine enthielt von den Lebensorganen der heutigen Locomotive bereits die innere Feuerung, den Dampf-

austritt in den Schornstein und den hohen Druck des Dampfes, aber auch die Wurzel eines Irrthums, der in wunderlicher Weise sich dem Fortschritt der Locomotiv-Konstruktion entgegengestellt hatte und zu den sonderbarsten Erscheinungen in der Geschichte der Erfindungen gehört. Die Räder dieser Maschine waren ausserhalb der Schienenlauflächen mit Nägeln beschlagen, deren Köpfe in das Holz der Langschwellerbahn eingriffen, weil angenommen wurde, dass sonst die vom Dampf getriebenen Räder, auf der Schiene gleitend, sich auf der Stelle drehen müssten, statt die Last zu ziehen.

Diesem Irrthume, den das einfachste Experiment hätte zerstören müssen, tragen mit staunenswerther Konsequenz alle späteren versuchten Konstruktionen von Locomotiven getreulich Rechnung. Die damaligen Techniker glaubten, dass die Reibung der glatten Räder auf den Schienen nicht ausreiche, um mit schweren Wagenzügen Steigungen zu überwinden.

Bei weitem nicht genug bekannt ist das grosse Verdienst von W. Blackett, der voll Eifer, die Dampfmaschine auf der Spurbahn dienstbar zu machen, 1814 das einfache Experiment in roher Form anstellte, durch welches das Genügen der Reibung zwischen Radkranz und Schiene für das Ausüben der Zugkraft nachgewiesen wurde. Damit löste sich der Alpdruck, der bis dahin auf der Entwicklung der Locomotiv-Konstruktionen geruht hatte, und wie so oft in der Geschichte der Kultur, sehen wir zugleich hiermit den Mann auftreten, dem es vergönnt war, die Locomotivmaschine als fertiges Werkzeug dem Zeitgeist in die Hand zu geben.

Georg Stephenson, 1781 zu Killingworth geboren, erfasste seinen grossen Zweck als wirkliches Genie.

Die erste Stephenson'sche Maschine war die, welche zuerst durch blosser Adhäsion ihre Zugkraft übte, und dieses wurde dem Erbauer zunächst als kühnstes Wagniss verdacht, dann aber nach dem Gelingen gebührend bewundert. Trotz

dieser und vieler anderer Fortschritte war die Anwendung der so konstruirten schwerfälligen, nicht auf Federn ruhenden Locomotive auf rauhen unebenen Gleisen nur eine Reihenfolge von Brüchen, Reparaturen und Täuschungen, so dass Georg Stephenson allein das Feld behauptete, als alle seine Mitstrehenden es mühelos verliessen; er vervollkommnete seine Maschinen, die fast unbeachtet von der Welt später als die fünf „Ironhorses“ unter Staunen des Volkes auf der Hatton-Kohlenbahn 1819 hin und her fuhren, vier englische Meilen in der Stunde zurücklegend.

Am 6. Oktober 1829, wie schon angedeutet, siegte Stephenson's „Rocket“ bei der Preisausschreibung der Liverpool- und Manchester-Bahn, und was von diesem Tage ab im Bereiche der Technik des Eisenbahn-Wesens geschehen ist, das war Ausbildung, Vervollkommnung, Entwicklung von Keimen, die fast alle schon in Stephenson's grosser Schöpfung enthalten waren. Der eigentliche Schöpfungsact des Eisenbahnwesens war damit bereits geschlossen.

Die Liverpool- und Manchester-Bahn wurde am 15. September 1830 dem Verkehr übergeben, und 10 Jahre später schon waren die Hauptstädte Englands sämmtlich durch Eisenbahnen mit einander verbunden.

Für den menschlichen Geist ist es stets ein hoher Ruhm gewesen, wenn es ihm gelang, die Herrschaft über die Elemente zu gewinnen und zu vergrössern, die Naturkräfte seinen Zwecken dienstbar zu machen. In alter Zeit sah man sich befriedigt, wenn auch die erreichten Erfolge der Welt keinen weiteren Nutzen brachten; erst nachdem Jahrhunderte vorübergegangen waren, wurde dieser Zweck zugleich in's Auge gefasst, und die Leistungen schufen für die Nachwelt besondere und ergiebige Vorzüge. Wir bewundern die vor Jahrtausenden erbauten Pyramiden in Aegypten, bei deren Entstehen die Steinkolosse mehrere hundert Fuss in die Höhe befördert

wurden; aber der Zweck dieser Massen, selbst wenn sie für ein Königsgrab oder, wie andere behaupten, zu einem Wasserbehälter bestimmt waren, entsprach nicht dem bedeutenden Aufwande, der den jahrelangen Schweiss von Tausenden von Arbeitern kostete.

Wir bewundern die alten indischen Tempelbauten in ihren grossartigen Dimensionen; sie stehen verödet, zum Theil zerstört und geben dem Menschen ein Bild ehemaliger Pracht.

Man wird die Wirkung eines grossen Theiles der Entdeckungen und Erfindungen hoch über viele geschichtliche Ereignisse stellen können, selbst bei deren grösster Bedeutung, weil in diesen oft nur die Thaten ruhmwürdig, die Folgen oft jedoch schrecklich, bei jenen aber die That selbst mitunter unscheinbar, dagegen die Wirkungen, als dem Wohle der Menschen gewidmet, desto rühmenswerther wurden. — Mit Staunen erfüllte die Römer und erfüllt auch wohl uns die Energie Hannibals, vermöge deren er mit seinen Elephanten und seinem Heere den bis dahin für unmöglich gehaltenen Uebergang über die Alpen zu erzwingen und in Italien einzudringen vermochte; und doch erregt der Gedanke an die unsäglichen Mühseligkeiten und Anstrengungen, sowie an den Verlust von tausenden von Menschenleben nur um eines Eroberungskrieges willen, sowie der Marsch Napoleons I. nach Russland in uns nur Schauern. Selbst die Ausbreitung des Christenthums, welches in seiner Wahrheit und Reinheit als Religion der Liebe hoch über allen Religionen der Erde steht, deren Bekenner die höchsten Stufen der Kultur in den Jahrhunderten erreicht haben, selbst diese konnte nicht verhindern, dass die Menschen oft wie Hyänen einander behandelten und Tausende den qualvollsten Martern anheimfielen, durch die sie Feinde und Freunde derselben Religion von ihren Ansichten abwendig machen wollten, dass die blutigsten Kriege um dieser Religion willen geführt und die schauderhaftesten Greuelthaten im Namen derselben ausgeführt wurden.

Auch in andern hochwichtigen geschichtlichen Ereignissen können wir selten finden, dass der Erfolg als in jeder Art zum Wohle der Menschheit ausgefallen zu betrachten sei. Sehen wir uns in der Geschichte nach grossen Erscheinungen weiter um, welche die Erdenbewohner Jahrhunderte lang in Bewegung setzten. Die Kreuzzüge begeisterten Europas Fürsten und Völker für eine an sich grosse Idee, die Befreiung des heiligen Landes von den Ungläubigen, aber die Kreuzzüge entzogen den beteiligten Ländern die besten Kräfte und angesehensten Bewohner, ja sie kosteten dem grössten der deutschen Kaiser der damaligen Zeit (Friedrich I. Barbarossa) das Leben. —

Die Entdeckung des Seeweges nach Ostindien und die Entdeckung Amerikas brachten der alten Welt einen Umschwung ihrer ganzen Handelsverhältnisse, bereicherten ihre Kenntnisse und schafften ihnen Genüsse und Reichthümer mancherlei Art. Aber welche grausamen Vernichtungskriege veranlassten sie, und der Nutzen, den sie schafften, das neue Leben kulturfähiger Völker, wurde erst durch Jahrhunderte mit Blut erkaufte. Auch das in den letzten christlichen Jahrhunderten bedeutendste Ereigniss, die Reformation, auch sie veranlasste hartnäckige Kriege, welche der fortschreitenden Kultur hinderlich waren, ja welche sie oft ganz zurückdrängten.

Kurz, wenn in früheren Jahrhunderten und Jahrtausenden etwas Epochenmachendes geschah, sowohl in der mythischen, in der vorchristlichen als in der christlichen Welt, und mochte es ganze Jahrhunderte in Bewegung erhalten, so waren es Ereignisse, die bei den Zeitgenossen oder der Nachwelt Bewunderung erregten, oft jedoch entweder keinen nachhaltigen Nutzen schafften, oder wenn dieses doch der Fall war, zugleich die Erinnerung an erschütternde Folgen, in den meisten Fällen an Krieg, an blutigen Kampf wach hielten.

Es finden sich allerdings auch unter den grossen Erfindungen solche, welche der Welt nur einen sehr zweideutigen Nutzen gebracht haben, wie die Erfindung des Schiesspulvers ;

dagegen giebt es unter diesen mehrere, welche im wahren Sinne des Wortes segensreiche genannt werden können, die es dem Menschen gelingen liessen, die Herrschaft über die Elemente zu gewinnen, sich die Naturkräfte für seine Zwecke dienstbar zu machen oder die menschlichen Kräfte zu ersetzen und zu vervielfachen. Der Vorläufer einer solchen Erfindung war die der Buchdruckerkunst, welche den Menschen im Laufe der Jahrhunderte unschätzbaren Nutzen brachte; sie hat den Geist der neuen Zeit geweckt, sie hat den Zeitgenossen und den Nachkommen die Gedanken grosser Männer der alten und der neuen Welt zum Gemeingut gemacht.

Eine weit schnellere Entwicklung hat, jedoch mit Hilfe der Buchdruckerkunst, unsere Erfindung der Locomotive und der Eisenbahn genommen, und während jene nur denen Nutzen brachte, welche die nöthigen Kenntnisse dazu hatten, hat die Erfindung, die uns heute hier beschäftigt, nicht nur diesen Zweck erreichen lassen, sondern sie hat auch Vielen genutzt, welche sich bei deren Benutzung gar keine Rechenschaft darüber gegeben haben.

Vordem ist jedenfalls kein solches Werk des Friedens, und zwar während und ungeachtet furchtbarer Kriege und Umwälzungen, in so raschem Emporblühen vollendet worden, als diese Erfindung, die in einem Menschenalter, was nicht die vollständige Anerkennung der Rechte der Völker zu vollbringen vermochte, die civilisirten Theile der Erde zu umgürten und mit ihrem Genossen, dem Telegraphen, die Zeit und den Raum, die grössten Hindernisse der Bewegung des Menschen, zu überwinden strebt. Ein Kampf ist es auch, den die Eisenbahn führt, und in dem sie Siegerin bleibt, aber nicht ein Kampf, bei dem Blut vergossen wird, sondern ein Kampf mit den Elementen und mit der Zeit. Da weiss man die Luft zu durchschneiden, das Feuer zu bewältigen und seine Wirkungen zu benutzen, man zwingt das Wasser in eine andere dienstbare Form, man dringt über und

durch Berge, es werden Berge versetzt, d. h. grosse Massen von Erde werden an meilenweit entfernten Stellen niedergelegt, man hebt die Unterschiede des Raumes und der Entfernung immer mehr auf und ringt der Zeit unnennbare Vortheile ab. Und dieser Kampf, dieser Sieg bringt überall hin seinen Segen, er schafft überall Wohlstand, führt die Menschen und Völker immer näher zusammen und wird auch in solcher Weise ein besseres Verständniss der gegenseitigen Vortheile veranlassen und dem Frieden überall förderlich sein.

Wenn die besonders schnelle Entwicklung der Eisenbahnen gerühmt wurde, so soll damit nicht behauptet werden, dass dieselben wie aus der Erde gewachsen seien. Die Anfänge waren hier und da mit vielen Schwierigkeiten und Hindernissen verknüpft, aber sobald die Erscheinung in ihrem ganzen Werthe erkannt war, ist keine andere in verhältnissmässig so kurzer Zeit zu so rapidem Aufblühen, zu so schneller Vervollkommenung und zu so ausgedehnter Verbreitung gelangt. Diese Riesengeschwindigkeit hat sich freilich auch so weit ausgedehnt, dass über den Fortschritten der Sache die Namen der Erfinder und Begründer verloren zu gehen oder in Vergessenheit zu gerathen in Gefahr gekommen sind. So ist es mit unserem Stephenson, dessen Name dem grösseren Theile der seine Erfindung benutzenden Personen unbekannt geblieben ist.

Die wichtige Erfindung Stephensons wurde durch alle damals vorhandenen Zeitungen verbreitet und bekannt und es fanden sich auch in Deutschland bald an den verschiedensten Orten Personen zusammen, welche die Erbauung von Eisenbahnstrecken anstrebten.

Hätte man nicht meinen sollen, den Staaten würden solche Projekte willkommen sein? Wäre es dabei nur auf die Förderung der Handelsinteressen angekommen, so wäre das gewiss kein Stein des Anstosses gewesen. Die vom alten seligen Bundestage niedergehaltenen Staaten suchten

sich desto eifriger den materiellen Interessen zuzuwenden. Man sagte sich aber, dass durch die Eisenbahnen sich auch die Menschen näher rücken würden, mehr Gelegenheit fänden, ihre Gedanken auszutauschen, dass eine Idee sich schneller Bahn brechen könnte, dass, wenn die Censur nicht mehr ausreichen, kein anderes Metternich'sches Mittel gefunden werden würde, um die Mittheilung der Gedanken an Andere zu unterdrücken. Welche Schwierigkeiten daher den Unternehmern von Eisenbahnen gemacht wurden, welche Hindernisse man ihnen namentlich in Nord-Deutschland in den Weg legte, das möchte man heute für unmöglich halten, wenn nicht die Beweise in Aktenstücken vorlägen. Fast unglaublich klingt es heute, dass am 12. Januar 1837 für eine Bekanntmachung des Breslauer Comités, betreffend eine von Breslau nach Oberschlesien zu erbauende Bahn, die Druck-erlaubniss vom Minister Rother versagt wurde.

In Folge des Aachener Kongresses und der Karlsbader Beschlüsse war in Deutschland unter der Leitung des Fürsten Metternich in den Kongressen zu Laibach und Verona jede nationale und liberale Richtung verurtheilt, und es war beschlossen worden, jede Regung dieser Art zu unterdrücken.

Da fiel in diese Zeit wie ein Lichtstrahl für die Völker und wie eine finstere Wolke für die Regierungen und deren Minister die Eisenbahn-Bewegung. Jetzt sollte durch die Eisenbahnbauten das Zusammentreffen der Menschen auf eine durchgreifende Weise erleichtert, der Ideenaustausch für grosse Entfernungen möglich gemacht werden. Die Menschen sollten jetzt mit geringen Zeitverlusten von Stadt zu Stadt fahren können. Das mochten die bangen Gedanken und Befürchtungen derjenigen sein, die die Eisenbahnbauten zwar hätten verhindern mögen, bei aller Furcht davor aber doch auch nicht die Vorthelle übersehen konnten, welche ihnen selbst dadurch geboten werden würden. — Der baye-rische Oberbergrath von Baader beschäftigte sich mit dem Projekt einer Bahn von Nürnberg nach Fürth, der kur-

hessische Oberbergrath Hentschel mit einem solchen für die Strecke Frankfurt a. M.—Bremen, der braunschw. Finanzrath und nachmalige Generaldirector der braunschw. Staatsbahnen von Amsberg 1824 mit dem Projekt für eine Eisenbahn von Braunschweig über Hannover nach Bremen und Hamburg. Allen voran ist als Apostel des deutschen Eisenbahnwesens der Professor Friedrich List zu nennen, der 1832 nach siebenjährigem Aufenthalte in Amerika nach Deutschland zurückkehrte und hier nicht bloß den Bau der Leipzig-Dresdener Bahn anregte, sondern auch gleichzeitig den Entwurf eines einheitlichen deutschen Eisenbahnnetzes aufstellte. Die erste deutsche Privat-Locomotiv-Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth (6,04 Kilom.) wurde Ende 1835, das erste Stück der Leipzig-Dresdener Bahn von Leipzig nach Althen (9,9 Kilom.) ist am 24. April 1837 dem Betriebe übergeben, während die erste Staatsbahn Deutschlands von Braunschweig nach Wolfenbüttel im Jahre 1838 fertig gestellt wurde. Gegenwärtig, nach dem Stande von 1889, umfasst das deutsche Eisenbahnnetz 40082 Kilom. Normal- und 818 Kilom. Schmalspurbahnen. Von den Normalspurbahnen entfallen auf Staatsbahnen 35230 Kilom., auf Privatbahnen unter Staatsverwaltung 103 Kilom. und auf Privatbahnen in eigener Verwaltung 4748 Kilom., auf denen sich 13000 Locomotiven, 24175 Personen- und 261547 Stück Güterwagen bewegen. Das in diesen Eisenbahnen verwendete Kapital beträgt 10075415088 M. oder pr. Kilom. Bahnlänge 251906 M. Im Jahre 1888/89 wurden 339864460 Personen, 477655 tons Gepäck und 199506632 tons Güter befördert. In Deutschland werden durchschnittlich 5 Reisende pr. Kopf der Bevölkerung befördert, in Grossbritannien und Irland 19,7, in Belgien 9,3, in Frankreich 5,7. An Gütern werden in Deutschland 4 tons pr. Kopf, in England 7,4 tons, in Belgien 4,2 tons, in Frankreich 2,1 tons befördert.

Wie bereits angedeutet wurde, so erfolgt die Fortbewegung eines Zuges durch die Adhäsion, welche zwischen den Treibrädern der Locomotive und den Schienen stattfindet; die Adhäsion ist die Kraft, mittelst welcher die Oberflächen zweier Körper an einander anhaften, mit der Adhäsion einer Locomotive wird die Grösse des Reibungswiderstandes bezeichnet, den die Treibräder auf den Schienen vermöge ihrer Belastung erzeugen.

Diese Adhäsion wirkt der am Umfange der Treibräder sich äussernden Zugkraft entgegen. Wenn die Zugkraft der Locomotive, d. i. die durch den Dampf ausgeübte Kraft, grösser ist als die Adhäsion, bezw. wenn die Grösse der gleitenden Reibung kleiner ist, als die Kraft der Maschine, dann gleiten die Räder der Maschine, ohne die Maschine bezw. den Zug vorwärts zu bewegen; demnach kann bei Adhäsionslocomotiven, das sind alle unsere gewöhnlichen Locomotiven, die Vorwärtsbewegung nur dann eintreten, wenn die Reibung der Treibräder der Maschine auf den Schienen grösser ist als die Summe der gesammten Zugwiderstände.

Die Grösse des Reibungscoefficienten zwischen Rad und Schiene ist sehr grossen Schwankungen ausgesetzt und hängt von der Beschaffenheit der Laufflächen der Schienen ab. Sind die Schienen völlig rein und trocken, so ist der Werth dieses Coefficienten zu $\frac{1}{5}$, bei mittleren Witterungsverhältnissen mit $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ des Adhäsionsgewichts der Locomotive in Rechnung zu stellen, für feuchte Schienen, bei Regen, Schnee, Nebel oder in Tunnels kann derselbe auf $\frac{1}{12}$, bei fettigen oder beeisten Schienen auf $\frac{1}{20}$ dieses Gewichts herabsinken. Um nun die nutzbare Reibung so gross als möglich zu erhalten, wurde das Gewicht der Locomotiven immer mehr und mehr vergrössert und ist heute auf 14 Tonnen, d. i. 14000 Kilogr. pr. Achse gestiegen, um die allmählig zunehmende Steigung der Bahnen überwinden zu können.

Diese Gewichtsvermehrung hat jedoch ihre Grenze,

weil in Folge der Vergrößerung des Raddrucks der Locomotive die Dimensionen der Schienen, überhaupt die Kosten des gesammten Oberbaues ganz bedeutend steigen.

Gegen 70000 Locomotiven mit natürlicher Adhäsion arbeiten heute auf der Erde, aber es genügen dieselben nicht, starke Steigungen mit Vorthail zu überwinden, und es bleibt demnach in Gebirgen einzig die Wahl: am Berge die Ebene nachzuahmen, d. h. die Eisenbahnlinie mit Neigungen herzustellen, auf denen die natürliche Adhäsion noch für einen vortheilhaften Betrieb genügt, oder einen Motor zu bauen, dessen Leistung nicht von seinem Eigengewichte abhängig ist, dem eine grössere Adhäsion als die seines eigenen Gewichtes die Ausübung seiner Zugkraft auch auf Rampen ermöglicht.

Die gewaltigen Summen, welche das Erstere erfordert, verfehlten nicht, dem Zweiten eine grosse Aufmerksamkeit zuzuwenden, wodurch die Konstruktion der Zahnstange und des Zahnrads wieder aufgenommen wurde, und es tritt uns hier einer der seltenen Fälle entgegen, in denen man einen Rückgriff als Fortschritt bezeichnen darf.

Die Zahnstange oder richtiger das gezahnte Gleise ist, wie wir bereits vernommen haben, gewissermassen die Vorläuferin unserer normalen, anscheinend glatten Spurbahn; auch diese ist eine Zahnradbahn, indem sich bei dem Drucke des Rades auf die Schienen auf dem ersteren wie auf den letzteren unendlich viele kleine Zähnen bilden, welche die so nothwendige Reibung hervorbringen. Während nun die Zahnstange in der Kindheit des Eisenbahnwesens einem Irrthum ihre Anwendung verdankte, wird sie heute für besondere Zwecke in rationeller Weise zur Ueberwindung starker Steigungen gebraucht.

Es ist für die Entwicklung des Eisenbahnwesens zweifellos äusserst vortheilhaft gewesen, dass Blenkinsop mit seiner Zahnstange s. Z. nicht durchdrang. Grösstmögliche Einfachheit und schnelle Fortbewegung waren die Grund-

bedingungen, unter denen das Dampfross allein seinen welt-
erobernden Lauf beginnen konnte, und diesen vermochte die
Zahnstange nicht zu entsprechen.

Die glatte Spur will aber, wie gezeigt, im Anschluss an
die Ebene gebaut sein, sie verträgt nur schwache Steigungen,
und wenn es mit der Zeit auch der Vervollkommnung des
Locomotivbaues gelungen ist, Maschinen für Gebirgsbahnen
herzustellen, die auf der nicht zu stark geneigten Ebene eine
gewaltige Zugkraft entwickeln, wenn wir auch in neuester
Zeit mit der Eisenbahn die höchsten Gebirge überschritten
haben, so gelang dieses doch nur unter Aufwendung kolos-
saler Geldsummen und vor Allem dadurch, dass die noth-
wendige wenig geneigte Linie der Bahn für die glatte Spur
gleichsam künstlich in das Bergterrain hineingearbeitet wurde.
Tiefe Einschnitte, hohe Anschüttungen, stolze Brücken und
vor Allem grossartige Durchtunnelungen einzelner sich in
den Weg legender Gebirgsblöcke machten schliesslich das
scheinbar Unmögliche möglich; der Bau der Semmering-, der
Mont-Cenis-, der Gotthard- und der Arlbergbahn sind spre-
chende Beweise von dem Talent und der Energie unserer
heutigen Eisenbahningenieure, von dem staunenswerthen
Fortschritt der Technik: aber die Kosten derartiger Linien
sind auch ungeheuer. Die Semmeringbahn kostet bei einer
Länge von 41 Kilom. 46 500 472 Mark oder der Kilom.
rund 1 140 000 Mark, der grosse Gotthardtunnel, 14 Kilom. lang,
kostet allein 57 Millionen Franken.

Diese enormen Baukosten mussten nothwendiger Weise
zur Erwägung der Frage führen, ob denn nur die gewöhn-
liche Adhäsionsbahn, nur unsere gewöhnlichen Loco-
motivtypen auf Gebirgsbahnen zulässig wären; es war eine
Entscheidung von um so grösserer Wichtigkeit, da sich, je
länger, je intensiver das Bedürfniss nach Schienenverbin-
dungen auch in solchen Gebirgsgegenden herausstellte, die nicht
gerade auf der Route grosser Verkehrswege liegen, die selbst

nicht einen so grossen Verkehr haben, dass sie die Verzinsung theurer Strecken hätten gewährleisten können.

Es galt hier ein einzelnes Bergwerk, dort vielleicht einen hochgelegenen Aussichtspunkt an die Hauptbahnen der Ebene anzuschliessen, es galt vor Allem, gerade den ärmern Gebirgsdistrikten die Wohlthat einer Bahnverbindung zu ermöglichen, um ihre meist hart bedrängten Industrien lebensfähig zu erhalten und zu machen: mit einem Worte, es galt Mittel zu finden, die in den Gebirgen theure Adhäsionsbahn, welche in der Ebene das unübertreffliche Verbindungsmittel ist, in Gebirgsgegenden durch besonders construirte Betriebsmittel mit stärkeren Steigungen herstellen zu können, oder sie durch ein anderes System ganz zu ersetzen.

Die Bemühungen in der ersten Richtung haben fast gar keinen Erfolg gehabt und meist nur vorübergehend Anerkennung und Anwendung gefunden.

Thatsächlich hat bisher, abgesehen von kleinen Drahtseilbahnen, bei denen eine stationäre Dampfmaschine die Wagen an Drahtseilen bergan zieht, nur das Zahnradsystem praktische Resultate gezeitigt, und man muss dasselbe nach den heute vorliegenden Erfahrungen als das Bergbahnsystem der Zukunft bezeichnen.

Ein halbes Jahrhundert nach Blenkinsop nahm Marsh in Nordamerika und nach ihm Riggenbach in Europa die fast vergessene Idee wieder auf, eine Idee, die noch in den sechsziger Jahren unseren Ingenieuren so lächerlich und abenteuerlich erschien, dass beide Männer diesseits wie jenseits des Oceans sie nur nach harten Kämpfen praktisch verwirklichen konnten. Erst 1869 vermochte Marsh mit seiner, Steigungen von 1 : 4 überwindenden Zahnradbahn auf dem Mount Washington in New-Hampshire die Richtigkeit seiner Berechnungen zu beweisen, erst 1870 gelang es Riggenbach, die Bauerlaubniss für seine Bahn auf den Rigi zu erhalten und die nöthigen Kapitalien für dieselbe zu gewinnen. Die Rigibahn übertraf, was Sicherheit und Pünkt-

lichkeit des Verkehrs anbelangt, alle Erwartungen, sie steigerte den Verkehr des weltberühmten Aussichtspunktes in's Ungeahnte und regte vor Allem zu ähnlichen Projekten an; seit 1875 führt bereits eine zweite Zahnradlinie von Arth aus nach Rigi-Kulm, und eine ganze Reihe anderer Anlagen wuchs überall in Europa aus dem Boden. Wo nur ein hochgelegener Aussichtspunkt dazu reizte, entstanden Zahnradbahnen. Wien machte seinen altberühmten Kahlenberg durch eine solche Bahn zugänglicher, von Buda-Pest ging wenige Jahre später eine Zahnradbahn auf den Schwabenberg, Rorschach am Bodensee wurde mit dem freundlichen Heyden verbunden, neuerdings klimmt das Dampfross von Königswinter am Rhein zum Drachenfels und von Rüdesheim sowohl als von Assmannshausen nach dem Niederwald empor, Stuttgart ist mit dem Dorfe Degerloch auf gleiche Weise durch die Riggenbach'sche Zahnstange verbunden. Aber auch für industrielle Zwecke fand das System Anwendung; so wurde z. B. das Württembergische Bergwerk Wasseralfingen und der grosse Schweizer Steinbruch von Ostermündingen durch Riggenbach'sche Zahnradstrecken mit der Ebene in Verbindung gesetzt und dadurch ihre Rentabilität, die früher mit den schwierigsten Transportverhältnissen zu kämpfen hatte, wesentlich erhöht.

Alle die genannten Bahnen zeigen die gleiche Konstruktion. Die Zahnstange, welche naturgemäss zwischen den gewöhnlichen Schienen liegt, ist aus zwei aufrecht stehenden doppelten Winkleisen, deren Stege die Zähne festhalten, gebildet. Der Zahn hat eine Länge von 126 mm, das eingreifende Rad der Maschine 102 mm, so dass also ein seitliches Spiel von 24 mm verbleibt. Diese Zahnstange bildet somit eine förmliche eiserne Leiter. In diese Zähne nun greift das Zahnrad der Locomotive ein und bekommt, gleichsam sich auf denselben abwickelnd, festen Halt.

Die Lagerung des Zahnrads in dem Rahmen der Maschine ist von den Schwingungen derselben abhängig, so dass der Zahneingriff nur bei kleinen Geschwindigkeiten als genügend sicher erscheint, während grössere Geschwindigkeiten, welche stärkere verticale Schwingungen der Locomotive bedingen, die Gefahr des Herausspringens sehr nahe rücken.

Trotz aller Vorzüge dieses Zahnradsystems war es bis vor wenigen Jahren dennoch nur für kurze Strecken nach beliebten Vergnügungspunkten und für einzelne Industriebahnen zur Anwendung gelangt, seine Brauchbarkeit für grössere Linien von allgemeinem Interesse war nicht erwiesen.

Die erste Bahnlinie, auf welcher alle bisherigen Bedenken gegen die Zahnstange ausgeglichen erscheinen, und die daher in Wahrheit als epochemachend bezeichnet werden muss, ist unsere Harzbahnstrecke Blankenburg-Tanne, auf der am 15. Mai 1885 zum ersten Male eine Abt'sche Locomotive auf der Abt'schen Zahnstange verkehrte.

Auf dieser Bahn, welche Ihnen ja Allen bekannt sein dürfte, ist zum ersten Male eine völlige Combination des Zahnradsystems mit dem gewöhnlichen Gleise durchgeführt, auf ihr laufen die ersten Maschinen, welche in dieser Richtung wirklich rationell arbeiten, auf ihr können trotz ihrer Zahnstangenstrecken alle Wagen der deutschen Bahnen anstandslos zugelassen werden. — Der Gedanke, für den Harz eine Combination von Adhäsions- und Zahnradbahn durchzuführen, war ein sehr glücklicher und hat nicht allein hier, sondern auf dem ganzen weiten Erdball reiche Früchte getragen. In vielen Fällen gilt es, nicht andauernd und ausschliesslich starke Steigungen, zu überwinden, dieselben wechseln vielmehr mit Strecken geringerer Neigung ab, für welche die gewöhnliche Adhäsionsbahn völlig ausreicht. Da die Zahnstange aber pr. Meter 22—25 Mark kostet, so liegt die grosse Ersparniss auf der Hand, die zu erzielen ist, wenn

man Zahnstangenstrecken mit den gewöhnlichen Gleisen abwechselnd verwendet, wie es bei uns geschehen ist.

Die Bahn besitzt nämlich zehn einzelne Zahnstangenstrecken, zwischen denen auf längere oder kürzere Entfernung das gewöhnliche Gleis eingeschaltet ist; sie schmiegt sich daher, man kann wohl sagen in idealer Weise, den wechselnden Terrainformen an.

An den Uebergangsstellen ruht der letzte Theil der Zahnstange auf Federn, die, sobald das Zahnrad auf dieselben wirkt, nachgeben und den sofortigen Eingriff desselben ermöglichen. Die Maschine fährt, ohne anzuhalten, ein, und der Uebergang vollzieht sich, begünstigt durch die eigenartige Gestalt der letzteren, so leicht und so sicher, dass die Passagiere es nicht empfinden, wenn der Zug die gewöhnliche Bahn verlässt und auf die Zahnstange eintritt. — Die Zahnstange ist nicht die eintheilige leiterförmige Riggenbach'sche, sondern besteht nach den Angaben des genialen Ingenieurs Abt aus drei neben einander liegenden Zahnstangen, deren Zähne gegen einander verschoben, also verschränkt sind, es greift daher nicht ein Zahn des Rades, sondern es greifen stets fünf solcher, da hier zwei gekuppelte Räder, und zwar auch zum ersten Male, zugleich in das Gestänge ein, während der sechste übersteigt.

Während früher zu dem Betriebe gemischten Systems Locomotiven in Aussicht genommen wurden, bei denen stets immer nur einer der Mechanismen, entweder derjenige für die Adhäsion oder der für die Zahnstange arbeitet, wobei also die Leistung der Adhäsionsmaschine auf der Zahnstangenstrecke verloren geht, hat Herr Abt eine sehr sinnreiche Locomotive construirt, welche auf der Zahnstangenstrecke mit beiden Mechanismen zu gleicher Zeit arbeitet.

Ein jeder dieser beiden Mechanismen übt eine Zugkraft von sechs Tonnen, also beide von zwölf Tonnen aus, eine

Kraft, welche der von zwei preussischen Normalgüterzugmaschinen gleich ist.

Für die Bewegung der Maschine allein auf einer Rampe von 1 : 16,6 ist eine Zugkraft von drei Tonnen erforderlich, es verbleiben mithin neun Tonnen, welche zur Beförderung eines Zuges von 135 Tonnen oder neun beladenen Wagen ausreichen. Wir haben oft Personenzüge befördert, in denen sich 450 Passagiere befanden.

Die Bedeutung der hier zum ersten Male und mit bestem Erfolge durchgeführten Konstruktionen ist nicht gering anzuschlagen.

Das wesentlichste Hinderniss, an dem der Bahnbau in den Berglanden zum grössten Theil scheiterte, die hohen, kaum verzinslichen Baukosten, darf heute als überwunden angesehen werden. Wie schon auch die minder wohlhabenden Distrikte der Ebene mehr und mehr durch Bahnen die Wohlthat des Anschlusses an das Hauptnetz erlangen, so wird sie in Zukunft auch den Gebirgsgegenden nicht vor-enthalten werden. Das System Abt dringt überall da als Kulturträger ein, wo bisher der ungünstigen Bodenverhältnisse wegen ein Anschluss an den modernen Verkehr und damit an das Leben und Streben der Gegenwart nicht möglich war.

In der 51. Sitzung des 17. ordentlichen Braunschweigischen Landtages war der Halberstadt-Blankenburger-Eisenbahn-Gesellschaft am 13. März 1883 ein unverzinslicher Zuschuss von 500 000 Mk. zu der Ausführung einer Eisenbahn gemischten Systems von Blankenburg nach Tanne zugestanden. Wenn diese Unterstützung finanziell auch nur eine geringe Bedeutung hatte, so hat dieselbe das Zustandekommen des Unternehmens doch moralisch gefördert und die Beschaffung der erforderlichen Geldmittel durch die Deutsche Bank in Berlin nicht unwesentlich erleichtert. In Ausführung des diesbezüglichen Beschlusses der zu diesem Zwecke einberufenen

ausserordentlichen General-Versammlung der Aktionäre der Halberstadt - Blankenburger Eisenbahn - Gesellschaft vom 8. April 1884 wurden die erforderlichen Anträge zur Ertheilung der Koncession zum Bau und Betriebe dieser Bahn bei der Königl. Preussischen und Herzogl. Braunschweigischen Staatsregierung gestellt, und wir erhielten am 21. Juni 1884 durch Verfügung des Herzogl. Eisenbahn-Kommissariats die Zusicherung der Koncessions-Ertheilung unter der Voraussetzung, dass auch der Königl. Preuss. Herr Minister der öffentlichen Arbeiten uns eine gleiche Zusicherung ertheilen würde. Die letztere erhielten wir mittelst Rescripts vom 27. Juni 1884.

Daraufhin wurde mir vom damaligen Verwaltungsrathe der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn-Gesellschaft in seiner Sitzung vom 22. Juli 1884 Vollmacht zur Ausführung der Bahn gegeben, auf Grund welcher Anfangs August 1884 die betreffenden Arbeiten mit aller Energie begannen.

Da der zwischen der Krone Preussen und dem Herzogthum Braunschweig am 27./30. Juni 1884 abgeschlossene Staatsvertrag sich auf Herstellung einer Bahn Blankenburg-Tanne bezieht und von Seiten der Herzogl. Staatsregierung die betreffenden Verhandlungen auf Grund der von mir vorgelegten technischen Unterlagen für eine combinirte Adhäsions- und Zahnradbahn gepflogen waren, so hatte ich annehmen zu müssen geglaubt, dass hiermit das von mir vertretene System Abt auch genehmigt sei.

Dem war jedoch nicht so, denn, nachdem ich sowohl bei der Union in Dortmund als in Esslingen mich für die Lieferung der Zahnstange resp. der Locomotiven und Wagen bereits engagirt hatte, erhielt ich am 4. Februar 1885 eine Verfügung des Herzogl. Eisenbahn-Kommissariats, in der u. A. Folgendes gesagt war:

„Das System betreffend. Wenngleich das für die Zahnradbahn von Blankenburg nach Tanne in Aussicht genommene System von Abt als ein der Theorie nach sach-

gemäss durchgearbeitetes anzusehen ist, so erübrigt doch für die praktische Durchführung desselben, namentlich der vom System beeinflussten besonderen Konstruktion der Locomotive und anderer wesentlicher Betriebs-Einrichtungen, die Lösung wichtiger Fragen, welche lediglich durch die Erfahrung herbeigeführt werden kann.

Die Aufsichtsbehörde befindet sich daher nicht in der Lage, schon jetzt bezüglich der Anwendung des Abt'schen Systems für die bezeichnete Bahnlinie eine bestimmende Entscheidung abgeben zu können und kann bei dem gegenwärtigen Stande der Angelegenheit nur den Ausbau einer etwa 1 km langen Versuchsstrecke zulassen, nach deren Fertigstellung und Prüfung die weitere Verfügung wegen des Versuchs-Betriebes zu erfolgen haben wird.

Die Behörde behält sich nach den Resultaten dieses Versuchs-Betriebes die Entscheidung vor hinsichtlich der Zulassung des Abt'schen Systems überhaupt als auch über alle constructiven Abänderungen an Fahrzeugen, Gleis und Zahnstange, endlich auch bezüglich aller Betriebs-Einrichtungen und Sicherheits-Vorkehrungen, welche sich als erforderlich herausstellen werden.“

Bereits am 15. Mai 1885 wurde in Gegenwart der Herren Abt, damals in Paris, Lindner von der Gotthard-Bahn, Theurer, Direktor von der Esslinger Maschinen-Fabrik, die erste Fahrt auf der Bahn vorgenommen; die Resultate waren nach jeder Richtung hin befriedigende, aber geradezu glänzend bewährte sich das geniale System am folgenden Tage, am 16. Mai, als mit einem aus 9 Wagen im Gewichte von 119 Tonnen bestehenden Zuge die Fahrten wiederholt wurden. Die Einfahrt in die Zahnstange ging sofort mit grosser Leichtigkeit vor sich, und die Locomotive, obgleich noch ganz neu, schob mit einer unvergleichlichen Sicherheit den Zug auf der Steigung von 1:16,6 hinauf und hielt auf unsere Anordnung mitten auf dieser Steigung an.

Der Zug stand fest wie angemauert, ohne irgend eine Bremse in demselben anzuziehen, fuhr wieder an und führte unter Anwendung der vorhandenen Luftbremsen der Locomotive den Zug mit der grössten Ruhe und dem gleichmässigsten Tempo zurück.

Nur die kleinste Handbewegung des Führers genügte, den Zug auf jeder Stelle der starken Steigung zum Stehen zu bringen, ohne die Hilfe irgend einer Zugbremse: ein Resultat, wie es selbst von den bedeutendsten Fachmännern für unmöglich gehalten wurde.

Mit vieler Heiterkeit erinnern wir uns noch heute des Ausspruchs eines „grossen Mannes“, welcher, nachdem die Locomotive zehn bis zwölf Mal in die Zahnstange ein- und ausgefahren war, „Es geht doch!“ ausrief.

Das Abwickeln auf der Zahnstange verursachte nicht das geringste Geräusch; es kommt der Abwicklung der Adhäsionsräder auf den glatten Schienen fast ganz gleich. Das Resultat war ein glänzendes, und behauptete ich damals sofort, das System wird noch eine grosse Verbreitung finden, worin ich mich auch nicht geirrt habe.

Mit einer grossen Befriedigung blicke ich auf den 15. Mai 1885 als auf den Tag, der ein glänzendes Andenken den Namen verschaffen wird, deren Träger in richtiger Erkenntniss an dem Zustandekommen dieses Werkes mitgewirkt haben. Ich nenne hier den leider schon verstorbenen Herzogl. Braunschw. Staatsminister Grafen Görtz-Wrisberg, Herrn Baron von Cramm, Herzogl. Braunschw. Gesandten am Königl. Preuss. Hofe und vor Allen den Herrn Finanzdirector Kybitz, Herzogl. Braunschweigischen Eisenbahn-Kommissar.

Am 30. Juli 1885 fand nun die offizielle Abnahme und Probefahrt auf der 2,2 km langen Strecke bis zur Bast durch das Herzogl. Eisenbahn-Kommissariat statt und wurde darauf am 5. August, also nach mehr als einem Jahre, nachdem bereits mehr als 1,5 Millionen Mark meinerseits verausgabt

und auf mindestens die gleiche Summe bindende Verträge über Lieferungen und auszuführende Arbeiten abgeschlossen worden waren, das System genehmigt; es heisst in der betreffenden Registratur:

„Das kombinierte Adhäsions- und Zahnradsystem von Abt mit der demselben eigenthümlichen Konstruktion der Zahnstange, Zahnstangen-Einfahrten und der Locomotiven, wie dasselbe in den vorgelegten Specialprojecten enthalten und mittelst Verfügung No. 89 vom 21. Februar 1885 zur probeweisen Ausführung zugelassen wurde, dürfte nicht zu beanstanden sein, sondern für die definitive Ausführung angenommen werden können, insbesondere erweisen sich die Zahnstangen-Einfahrten als zweckmässig.“

Der Bau wurde nun rüstig wie bisher gefördert, und es gelangte die ganze Bahn von 27,197 km Länge abtheilungsweise zur Eröffnung und zwar

am 1. November 1885, also zwei Monate nach der officiellen Genehmigung des Systems, bis Rübeland,

am 1. Mai 1886 bis Elbingerode,

am 1. Juni 1886 bis Rothehütte und

am 15. Oktober 1886 bis Tanne.

Die Linie bis Rübeland ist somit in 15 Monaten fertiggestellt, obgleich behufs dieser zwei Tunnels, und zwar der 465,7 Meter lange Bielstein-Tunnel und der 186,5 Meter lange Bismarck-Tunnel hergestellt und 227800 cbm Boden, resp. Felsen bewegt werden mussten.

Was die Abnutzung der Zahnstange anbetrifft, so ist dieselbe nicht messbar. Eine einfache Berechnung zeigt, dass die Dauer der Abt'schen Zahnstange, ich möchte sagen, eine unendliche ist, und dass erst nach ca. 155 Jahren eine Abnutzung von 1 mm eingetreten sein wird.

Es ist also von einer eigentlichen Abnutzung überhaupt keine Rede, was durch den geringen Druck auf den einzelnen Zahn und die wegen der verschränkten Stellung der Zahn-

räder und Zahnstangen in kurzen Entfernungen von 20 mm erfolgende Abwicklung erklärlich ist.

Herr Baurath Voges spricht sich hierüber am 11. Juni 1889 in folgender Weise aus:

„ ein Mass für die Abnutzung derselben (nämlich der Zähne), zu dessen Gewinnung der Einfluss der Selbstcompensirung vorhandener geringer Unregelmässigkeiten auszuscheiden sein würde, war bei der zweifellosen Geringfügigkeit der hier in Frage kommenden Grössen nicht festzustellen.“

Herr Regierungs- und Baurath Springer sagt am 1. Juli 1889 in der Registratur seiner offiziellen Revision:

„Eine Abnutzung der Zähne der Zahnstange war nicht wahrnehmbar.“

Im Jahre 1890 wurden auf der Harzbahn befördert:

Personen 80 407

Güter 172 080 Tonnen.

In der am 25., 26. und 27. Juli 1888 in Amsterdam abgehaltenen General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ist dem Herrn Roman Abt der erste Preis des Vereins in Höhe von 7500 Mark für dieses System zuerkannt, auch mir wurden durch den Herrn Generaldirektor der Königlich Bayerischen Staatsbahnen, Schnorr von Carolsfeld, Namens der Prämiirungs-Commission für die unter erschwerenden Verhältnissen stattgefundene erste Anwendung dieses Systems ehrende Worte der Anerkennung zu Theil.

Die Anwendung des Systems ist in Folge der von uns erzielten sehr günstigen Resultate an den verschiedensten Stellen der Erde theils bereits durchgeführt, theils in der Durchführung begriffen und zwar in Indien, Amerika, in Oesterreich, Bosnien, Spanien, Griechenland, Frankreich, Schweiz.

Herr Roman Abt konnte uns schreiben: Die Blankenburg-Tanner Bahn zählt mit ihren Schwestern heute bereits mehr als drei Millionen Zähne.

Welcher enorme Erfolg!

Abhandlungen über unsere Bahn sind ausser in deutscher, in englischer, französischer, italienischer und russischer Sprache erschienen. Eisenbahn-Fachleute von der ganzen Erde haben unser Werk besucht und besichtigt. Das russische Eisenbahn-Departement nimmt das System bereits in Erwägung zur Ueberschreitung des Kaukasus von Wladikawkas nach Tiflis.

Zum Schluss erlaube ich mir nun nochmals hervorzuheben: unsere nächste Heimath nimmt also Theil an dem Entstehen der Bahnen

- 1) mit der ersten Spurbahn,
- 2) mit der ersten Staats-Eisenbahn Deutschlands,
- 3) mit der ersten brauchbaren und den Verhältnissen Rechnung tragenden Gebirgsbahn.

